

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November, 1993

ZCC 114/3 - Keelektrikan dan Kemagnetan I

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab KESEMUA LIMA soalan.

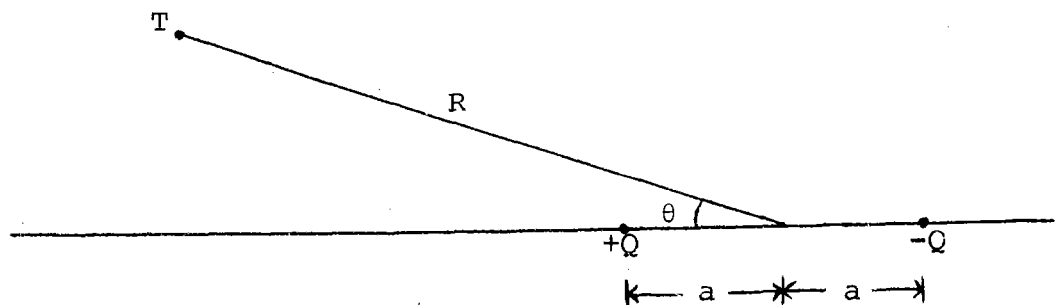
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Diberikan: $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$

- 1 (a) Buktikan bahawa, jika $R \gg a$, keupayaan dwikutub di titik T (seperti yang ditunjukkan di dalam rajah) diberikan sebagai:

$$V = \frac{\vec{P} \cdot \vec{R}}{4\pi\epsilon_0 R^3}$$

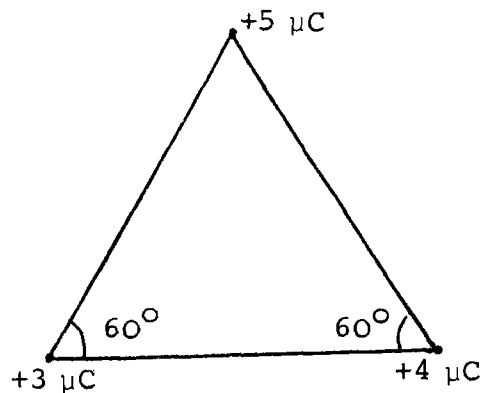
di mana \vec{P} adalah momen dwikutub.



(50/100)

...2/-

1. (b) Rajah menunjukkan 3 cas statik yang dipisahkan sejauh 25 cm di antara satu sama lain. Dapatkan jumlah daya (dalam sebutan \hat{i} dan \hat{j}) yang bertindak pada cas $5 \mu\text{C}$ di dalam sistem tersebut akibat cas $3 \mu\text{C}$ dan cas $4 \mu\text{C}$.



(50/100)

2. (a) Kapasitor silinder sepaksi dibentukkan oleh suatu rod dalam berjejari a yang dikelilingi oleh petala silinder dengan jejari dalaman b . Jika beza keupayaan antara kedua-dua konduktor adalah V , tunjukkan bahawa medan elektrik di ruang antara kedua-dua konduktor adalah:

$$E = \frac{V}{r \ln \left(\frac{b}{a} \right)}$$

dengan r adalah jarak dari paksi rod.

(40/100)

- (b) Dua cas titik bebas $+3q$ dan $+q$ dipisahkan oleh jarak ℓ . Cas titik ketiga diletakkan agar keseluruhan sistem akan berada pada keadaan keseimbangan. Dapatkan:
- (i) kedudukan
 - (ii) magnitud dan
 - (iii) tanda cas ketiga ini.

(30/100)

2. (c) Dua cas titik bercas $+q$ masing-masing berada di atas paksi x pada kedudukan $x = +a$ dan $x = -a$. Tentukan kedudukan suatu cas titik $+Q$ di atas paksi z supaya ianya mengalami daya yang maksimum.

(30/100)

3. (a) Satu susunan kapasitor kabel kembar dibina daripada dua kabel selari yang lurus dan panjangnya L . Diberikan setiap kabel berjejari r dan jarak dari pusat kabel ke pusat kabel yang satu lagi ialah s serta ketumpatan cas linear $-\lambda \text{ Cm}^{-1}$ berada pada satu kabel dan $+\lambda \text{ Cm}^{-1}$ pada satu lagi. Abaikan kesan pinggir.

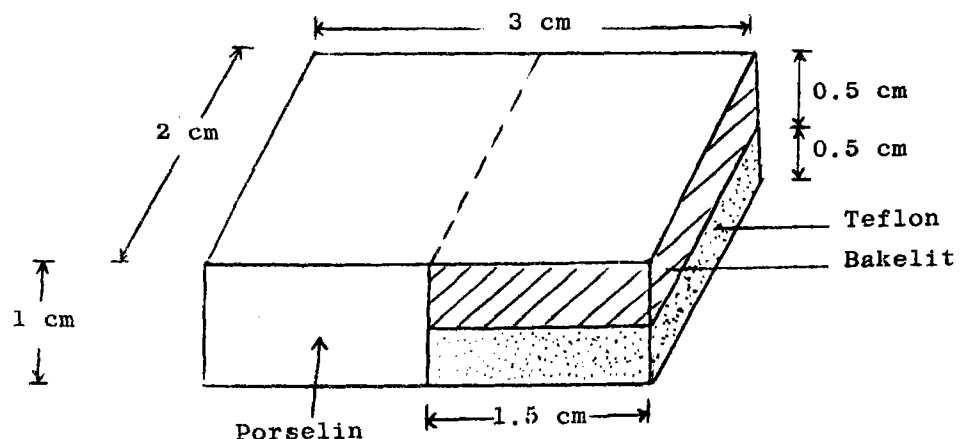
- (i) Dengan menggunakan Hukum Gauss, buktikan bahawa beza keupayaan di antara dua kabel ialah

$$V = \frac{\lambda}{\pi \epsilon_0} \ln \left(\frac{(s-r)}{r} \right)$$

- (ii) Dapatkan nilai kapasitans kapasitor kabel kembar ini.

(50/100)

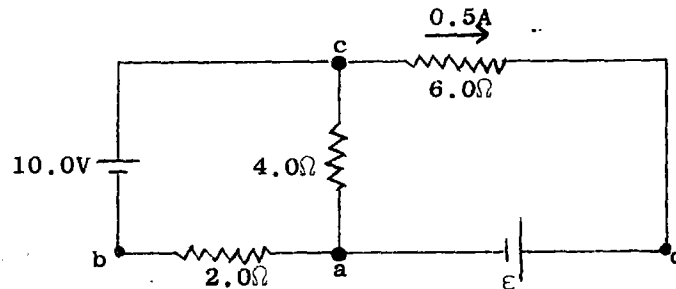
- (b) Suatu kapasitor plat selari diisi tiga jenis bahan dielektrik yang terdiri daripada porselin ($K = 6.5$), bakelit ($K = 4.8$) dan teflon ($K = 2.1$) seperti yang ditunjukkan di dalam gambarajah. Setiap plat berdimensi $3 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 1 \text{ mm}$ dan jarak di antara permukaan dalam kedua plat tersebut adalah 1 cm . K adalah pemalar dielektrik. Hitung kapasitans susunan ini.



(50/100)

...4/-

4. (a) Di dalam litar yang ditunjukkan, arus yang mengalir melalui perintang 6.0Ω ialah 0.50A di dalam arah yang ditunjukkan. Dapatkan nilai d.g.e. (ϵ) bateri kedua.



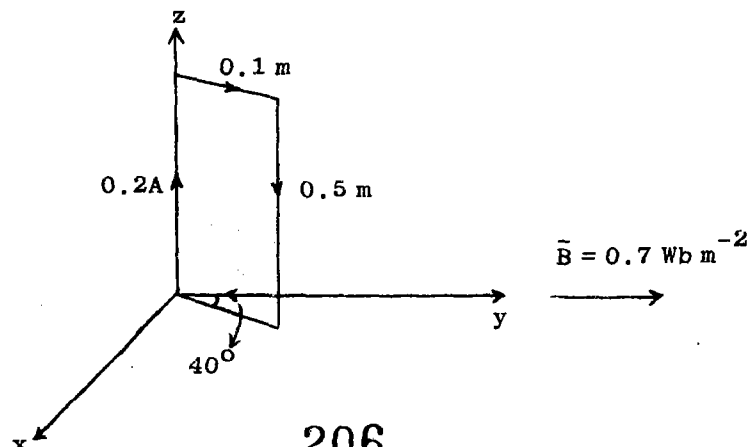
(30/100)

- (b) Suatu dawai kuprum yang berjejari 1.0 mm membawa arus 2.0A . Jika diandaikan setiap atom kuprum menyumbangkan satu elektron bebas, hitung masa yang diperlukan untuk satu elektron bergerak sejauh 10.0 cm .

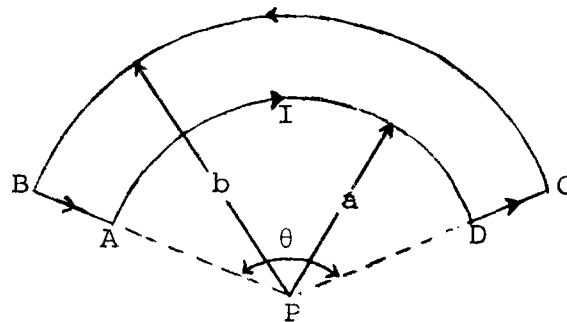
Diberikan: nombor jisim atom kuprum = 64
 ketumpatan kuprum = 8900 kg m^{-3}
 satu unit jisim atom = $1.66 \times 10^{-27}\text{ kg}$
 (a.m.u.)
 cas elektron = $1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$

(30/100)

- (c) Satu gelung dawai segiempat tepat berukuran 0.1 m dengan 0.5 m mempunyai 30 lilitan. Satu sisi terengsel dan arus 0.2A mengalir melaluinya. Satah gelung ini membuat sudut 40° dengan medan magnet seragam 0.7 Wb m^{-2} . Dapatkan magnitud dan arah tork yang dialami gelung tersebut.



5. (a) Dawai ABCD mengalirkan arus I di dalam arah yang ditunjukkan. Bahagian BC melengkung dan berjejari b dari titik P dan bahagian AD berjejari a dari titik yang sama. AB dan CD merupakan bahagian yang lurus dan selari dengan jejari. Dapatkan magnitud dan arah medan magnet \vec{B} pada P.



(40/100)

- (b) Satu gegelung segiempat sama mempunyai rintangan 30Ω . Gegelung terdiri daripada 30 lilitan dan mempunyai keluasan $5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$. Ianya diputarkan melalui paksi melintang dalam medan magnet seragam 5×10^{-2} Tesla pada kadar 5 putaran per saat.
- Hitung d.g.e. purata teraruh dalam gelung semasa $\frac{1}{2}$ putaran.
 - Dapatkan nilai arus purata dalam satu putaran lengkap.
 - Dalam selang masa 0.1 saat berapakah cas yang melalui gelung tersebut?

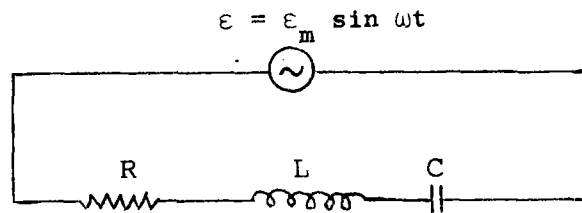
(30/100)

...6/-

5. (c) Rajah di bawah menunjukkan litar bersiri RCL yang mempunyai nilai-nilai berikut:

$$\epsilon_m = 170\text{V} \quad f = 60\text{ Hz} \quad R = 50\Omega \quad C = 27\text{ }\mu\text{F}$$

$$L = 133\text{ mH}$$



- (i) Dapatkan:
- (a) impedan jumlah litar ini.
 - (b) sudut fasa di mana ϵ mendahului I .
 - (c) nilai arus puncak.
- (ii) Adakah litar ini dipacu melebihi atau berkurangan daripada frekuensi resonans?

(30/100)

- oooOooo -